

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10200533 A**

(43) Date of publication of application: **31.07.98**

(51) Int. Cl

**H04L 12/28**

**H04Q 3/00**

(21) Application number: **09001103**

(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: **08.01.97**

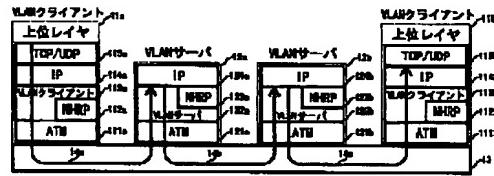
(72) Inventor: **ISOYAMA KAZUHIKO**

**(54) ATM VLAN CLIENT SERVER SYSTEM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make packet communication between terminal equipment efficient in a network that builds up a virtual subnet using an ATM.

SOLUTION: A VLAN client 11a, transmitting a packet, identifies a host application generating a packet by viewing a priority field of an IPv6 header of the transmitted packet and a destination port number of a TCP header or the like and discriminates whether or not a host application transmits packets from now on to the same destination. When it is discriminated that the packets are transmitted continuously, the VLAN client inquires to a VLAN server 12a having a function of solving a destination ATM address from a destination IP address, such as an NHRP and conducts the communication by connecting directly to the destination ATM address. If it is discriminated that packets are not continuously transmitted, the VLAN client transfers the packet to the VLAN server which has a layer 3 routing function.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2842530号

(45)発行日 平成11年(1999)1月6日

(24)登録日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.<sup>®</sup>  
H 0 4 L 12/28  
12/66

識別記号

F I  
H 0 4 L 11/20

D  
B

請求項の数4(全7頁)

(21)出願番号 特願平9-1103  
(22)出願日 平成9年(1997)1月8日  
(65)公開番号 特開平10-200533  
(43)公開日 平成10年(1998)7月31日  
(審査請求日 平成9年(1997)1月8日

(73)特許権者 000004237  
日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号  
(72)発明者 磯山 和彦  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気  
株式会社内  
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)  
審査官 江崎 清仁

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>®</sup>, DB名)  
H04L 12/28  
H04L 12/66

(54)【発明の名称】 ATM VLANクライアントーサーバシステム

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバとによって構成されるネットワークにおいて、

送信するパケットのレイヤ3ヘッダから該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケット群を連続的に送信すると判断した場合は、該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、以後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用

2

いて送信し、  
該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連続に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアント。

【請求項2】 ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバとによって構成される、レイヤ3プロトコルにIPv6を使用するネットワークにおいて、

送信するパケットのIPv6ヘッダのプライオリティフィールドから該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケット群を連続的に送信すると判断した場合は、該パケットの

宛先アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、以後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用いて送信し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連續に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアント。

【請求項3】 ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバとによって構成されるレイヤ3プロトコルにIPv4を使用するネットワークにおいて、送信するパケットのレイヤ4のヘッダの宛先ポート番号から該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、

該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケット群を連續的に送信すると判断した場合は、該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、今後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用いて送信し、

該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連續に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアント。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のVLANクライアントにおいて、

該VLANクライアントから送信された前記パケットをレイヤ3ルーティングプロトコルに従い該パケットの宛先アドレスまで転送する機能及び、該VLANクライアントからの該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスへの解決の問い合わせに対し、該ATMアドレスの解決を行い、該ATMアドレスの解決が不可能である場合は該ATMアドレスの解決の機能を備える他の装置に問い合わせることをくり返して、最終的に該ATMアドレスの解決を行い、該VLANクライアントに該ATMアドレスを通知する機能を有するVLANサーバ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM(Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード)を利用したIP(Internet Protocol)ネットワークにおいて、端末同士が通

信を行う際のプロトコルに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、インターネットの普及によるLANの物理構成の複雑化や、業務の分散化にともない、物理的なネットワーク構成にとらわれずに自由にLANを構築したいという要求が高まっている。この要求を実現するコンセプトがVLAN(Virtual LAN)であり、これにより物理的なネットワーク構成にとらわれずに論理的なLAN(サブネット)を構築することができる。

【0003】 現在、VLANを実現する手段として、ATM上で既存のLANをエミュレートする方式の利用が考えられ、その方式としてIPOA(IP over ATM)などがある。IPOAではATM上で論理的なLAN(LIS:Logical IP Subnet)を構築するため、この機能を利用してVLANを実現することが可能である。

【0004】 図6にIPOAの方式を示す。IPOAではLANの通信端末であるクライアント61a, 61b

20 とアドレス解決を行うATMARPサーバ62によって、論理的なサブネットであるLIS63が構成される。また、LIS63の外部と通信を行うためにクライアントの一種であるルータ64が存在する。クライアント61aがクライアント61bと通信を行う場合、クライアント61aはクライアント61bのIPアドレスからクライアント61bのATMアドレスを解決するために、ATMARPサーバ62に向けて、クライアント61bのIPアドレスをいた ARP REQUESTパケット65を送信する。ATMARPサーバ62はARP REQUESTパケット65のフィールド中のクライアント61bのIPアドレスを見て、自分のテーブルにある該当するクライアント61bのATMアドレスをARP REPLYパケット66に入れてクライアント61aに向けて返送する。ARP REPLY66を受信したクライアント61aはREPLY中のクライアント61bのATMアドレスをもとにクライアント61bにATMコネクション67を張り、通信を行う。

【0005】 しかし、IPOAでは物理的なサブネットをエミュレートしているため、サブネット間でのパケット転送を行うためには従来のLANと同様にルータ64が必要であり、そこでATMセルをIPデータグラムに組み立て直してからルーティング処理を行うため、転送のオーバヘッドとなる。そこで、サブネットをまたがる端末間でルータなしで直接コネクションを張る方式としてNHRPが提案されている。

【0006】 図7にNHRPの方式を示す。NHRPでは、各LIS73a, 73b, 73cにそれぞれ、NHS(Next Hop Server)72a, 72b, 72cが設置される。通信を行うクライアント71aは通信相手のクライアント72bのIPアドレスをN

HR REQUEST 75aに入れ、NHS 72aに送信することにより、通信相手のATMアドレスを問い合わせる。NHS 72aは該当するクライアントのATMアドレスが自分のテーブルにあればNHR REPLY 76aによって返答するが、テーブルにない場合はレイヤ3のルーティングプロトコルにより通信相手に向かって次ホップに当たる隣接するNHS 72bにNHR REQUEST 75bを転送する。これを繰り返すことで、送信相手のATMアドレスを知っているNHS 72cまでたどり着き、NHS 72cはクライアント71aへ送信先ATMアドレスを含むNHR REPLYを返送する。クライアント71aは、そのATMアドレスにより送信相手と直接ATMコネクションを張って通信することができる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】IPOAでは物理的なサブネットをエミュレートしているため、サブネット間でのパケット転送を行うためには従来のLANと同様にルータが必要である。ルータでは転送されてきたATMセルをIPパケット毎に組み立て直し、ルーティング処理を行うため、セルの組立時間やルーティング処理の時間がかかり、高速通信の妨げとなる。

【0008】また、NHRPではNHS間のREQUESTとREPLYの転送により、アドレス解決に時間がかかり、単発的なパケットの通信を行うときはパケット転送に比較してアドレス解決の時間が長くなり、その間送信元クライアントはパケットを保持していなければならず、IPOAでルータに送ったほうが効率が良い場合もある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の問題を解決することを課題とし、ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバとによって構成されるネットワークにおいて、送信するパケットのレイヤ3ヘッダから該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連続的に送信すると判断した場合は、該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、以後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用いて送信し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連続的に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアントを提供する。

【0010】本発明はまた、ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバとによって構成されるレイヤ3プロトコルにIPv6を使用するネットワークにおいて、送信するパケットのレイヤ4のヘッダの宛先ポート番号から該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケット群を連続的に送信すると判断した場合は、該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、以後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用いて送信し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連続的に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアントを提供する。

【0011】本発明は更に、ATM(非同期転送モード)を用いて論理的なサブネットワークを構築する、VLANクライアントとVLANサーバによって構成されるレイヤ3プロトコルにIPv4を使用するネットワークにおいて、送信するパケットのレイヤ4のヘッダの宛先ポート番号から該パケットの上位レイヤのパケット送信トラフィック特性を判別し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケット群を連続的に送信すると判断した場合は、該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスを解決する機能を備えるVLANサーバに問い合わせて該ATMアドレスを解決し、該パケットの宛先まで直接ATMコネクションを張って該パケットを送信すると共に、以後、該上位レイヤから発生する一連の該宛先アドレスへのパケットを該ATMコネクションを用いて送信し、該上位レイヤが該パケットの宛先アドレスへのパケットを連続的に送信しないと判断した場合は、該パケットをルーティング機能を備えるVLANサーバに転送する機能を有するVLANクライアントを提供する。

【0012】本発明によれば更に、上記のいずれかのVLANクライアントと、該VLANクライアントから送信された前記パケットをレイヤ3ルーティングプロトコルに従い該パケットの宛先アドレスまで転送する機能及び、該VLANクライアントからの該パケットの宛先のレイヤ3アドレスから該パケットの宛先のATMアドレスへの解決の問い合わせに対し、該ATMアドレスの解決を行い、該ATMアドレスの解決が不可能である場合は該ATMアドレスの解決の機能を備える他の装置に問い合わせることをくり返して、最終的に該ATMアドレスの解決を行い、該VLANクライアントに該ATMアドレスを通知する機能を有するVLANサーバとから成るATM-VLANクライアント-サーバシステムが提

供される。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1～図4は本発明によるVLANクライアントの実施の形態を示す図である。図1、図2に示すように、本発明はVLANクライアント11a、11bとVLANサーバ12a、12b、ATMネットワーク13とから構成される。VLANサーバ12a、12bはNHRP機能123a、123bとルータ機能124a、124bとを併せ持つ。VLANクライアント11a、11bはそれぞれ、デフォルトで、自分の属するVLANのVLANサーバ12a、12bのATMアドレスを知っているものとする。

【0014】ここでは、レイヤ3プロトコルとしてIPv6を使用した場合を説明する。IPv6では、IPv6データグラム(IPではパケットのことをデータグラムと呼ぶ)のIPv6ヘッダのプライオリティフィールドで、上位アプリケーションの種別が判別できるようになっている。VLANクライアントは転送するIPv6データグラムのIPv6ヘッダのプライオリティフィールドを調べることにより、パケットの特性を判断する。

【0015】図1、図3を用いてIPv6データグラムをルーティングで送信する場合の動作について説明する。一例として、図3のVLAN A31aのVLANクライアント11aが、VLAN B31bのVLANクライアント11bに単発的なIPv6データグラムを送信する場合(IPデータグラムが連続かつ大量に発生しない場合)を考える。

【0016】VLANクライアント11aの送信するIPv6データグラム14aのIPv6ヘッダの宛先アドレスのネットワークアドレスが自分のサブネット31a以外のサブネット(この場合、VLAN B31b)を示しており、かつ、プライオリティフィールドの値が2(e.g. email)や7(e.g. SNMP)などの場合、パケットが単発的なものであると判断し、VLANクライアント11aはIPv6データグラム14aを直接VLANサーバ12aに送信する。VLANサーバ12aは到着したパケットがIPv6データグラムであることを判断し、ルーティングプロトコルによりIPv6データグラム14aをルーティングする。

【0017】これにより、emailやSNMPなどの単発的なパケットは、ルーティングにより通信相手に転送することによってNHRPのアドレス解決、コネクション設定による遅延を避け、送信元クライアント11aで送信データグラム14aを保持することなく効率良く通信することができる。

【0018】次に、図2、図4を用いてIPv6データグラムをNHRPによって送信する場合について説明する。一例として、図4のVLAN A31aのVLANクライアント11aがVLAN B31bのVLANク

ライアント11bに連続的なIPv6データグラムを送信する場合を考える。VLANクライアント11aの送信するIPv6データグラム14のIPv6ヘッダの宛先アドレスのネットワークアドレスが自分のサブネット31a以外のサブネット(この場合、VLAN B31b)を示しており、かつ、プライオリティフィールドの値が8(e.g. video traffic)や15(e.g. audio traffic)などの場合、パケットが連続フローであると判断し、NHRPに10より通信相手と直接通信するために、VLANクライアント11aはVLANサーバ12aにNHR REQUEST15を送信する。NHR REQUEST15を受信したVLANサーバ12aは、従来方式のNHSと同様に通信相手のVLANクライアント11bのATMアドレスを解決し、VLANクライアント11aにNHR REPLY16を返送する。VLANクライアント11aはNHR REPLY16の情報をもとに、通信相手のVLANクライアント11bと直接コネクションを張って通信を行う。以後発生する同一宛先アドレスに20送信するデータグラムはこのコネクションを用いて送信する。

【0019】これにより、音声や映像データなどの連続するパケットの場合、送信元のVLANクライアント11aは、通信相手のVLANクライアント11bと直接コネクションを張って通信することができ、ルータでのセル組立やルーティング処理のオーバヘッドによる遅延無しに高速に通信することができる。

【0020】次に、図5を用いて同一VLAN内の通信について説明する。同一VLAN内の通信は、連続フローのパケットと同様にNHRPによってアドレス解決をし、コネクションを張って通信を行う。一例として、VLAN A31aのVLANクライアント11aが、同一VLAN31a内のVLANクライアント11cと通信を行う場合を考える。

【0021】VLANクライアント11aの送信するIPv6データグラム14のIPv6ヘッダの宛先アドレスのネットワークアドレスが自分のサブネット31aを示している場合、VLANクライアント11aはVLANサーバ12aにNHR REQUEST15を送信する。NHR REQUEST15を受信したVLANサーバ12aは、従来方式のNHSと同様に通信相手のVLANクライアント11cのATMアドレス解決をし、VLANクライアント11aにNHR REPLY16を返送する。VLANクライアント11aは、NHR REPLY16の情報をもとに、通信相手のVLANクライアント11cと直接コネクションを張って通信を行う。

【0022】IPv6のプライオリティフィールドのその他の値についても、適当にルーティングによって送信50するかNHRPによって送信するかを定義し、上記と同

様に通信を行う。

【0023】レイヤ3のプロトコルとしてIPv4を使用する場合、IPv4ヘッダにプライオリティフィールドが無いが、上位のTCPレイヤのポート番号により上位アプリケーションを判別し、IPv6の場合と同様にIPv4データグラムのトラフィック特性を判断し、ルーティングかNHRPかを選択することができる。

【0024】また、VLANサーバのルータ機能とNHS機能は別々の場所に配置したり、異なったATMアドレスを持っていても良い。この場合はVLANクライアントは、VLANサーバのNHSのATMアドレスとルータのATMアドレスの2つのアドレスを知っていなければならない。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明によれば、送信するパケットのトラフィック特性によりルーティングとNHRPとを切り替えることができ、音声や映像データなどの連続するパケットの場合はNHRPで通信相手と直接コネクションを張って通信することにより、ルータでのセル組立やルーティング処理のオーバヘッドによる遅延なしに高速に通信することができる。

【0026】また、SNMPなどの単発的なパケットはレイヤ3ルーティングにより通信相手に転送することによってNHRPのアドレス解決、コネクション設定による遅延を避けることができ、送信元VLANクライアントで送信パケットを保持することなく効率良く通信することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のVLANクライアントの一実施形態を示すプロトコルスタックであり、単発的なIPデータグラムの通信の流れを表している。

【図2】本発明のVLANクライアントの一実施形態を示すプロトコルスタックであり、連続的なIPデータグラムの通信の流れを表している。

【図3】本発明のVLANクライアントの一実施形態を示すネットワーク構成図であり、単発的なIPデータグラムの通信の流れを表している。

【図4】本発明のVLANクライアントの一実施形態を示すネットワーク構成図であり、連続的なIPデータグラムの通信の処理の流れを表している。

【図5】本発明のVLANクライアントの一実施形態を示すネットワーク構成図であり、VLAN内のIPデータグラムの通信の処理の流れを表している。

【図6】従来方式のIPOA(IP over ATM)のネットワーク構成と動作の仕組みを模式的に示す図である。

【図7】従来方式のIPOA(IP over ATM)のネットワーク構成と動作の仕組みを模式的に示す図である。

#### 10 【符号の説明】

11a : IPデータグラムを送信するVLAN AのVLANクライアント

11b : IPデータグラムを受信するVLAN BのVLANクライアント

11c : IPデータグラムを受信するVLAN AのVLANクライアント

12a : VLAN AのVLANサーバ

12b : VLAN BのVLANサーバ

13 : ATMネットワーク

20 14, 14a, 14b, 14c : 送信するIPデータグラム

15 : NHR REQUESTパケット

16 : NHR REPLYパケット

31a : VLAN A

31b : VLAN B

61a, 61b : IPOAクライアント

62 : ATMAPサーバ

63, 73a, 73b, 73c : LIS (Logical IP Subnet)

30 64, 74a, 74b : ルータ

65 : ARP REQUESTパケット

66 : ARP REPLYパケット

67, 77 : ATMコネクション

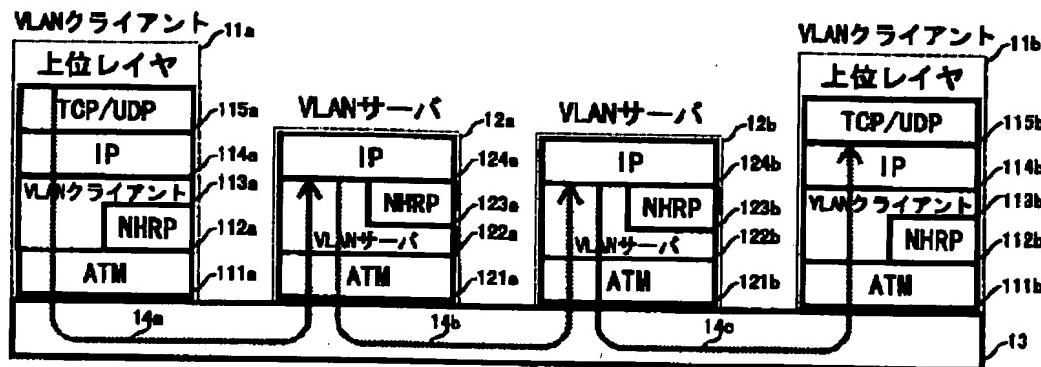
71a, 71b : NHRPクライアント

72a, 72b, 72c : NHS (Next Hop Server)

75a, 75b, 75c : NHR REQUESTパケット

76a, 76b, 76c : NHR REPLYパケット

【図 1】



【図7】

